

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-173982

(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065

C23C 14/54

H01L 21/205

H05H 1/46

(21)Application number : 10-341243

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 01.12.1998

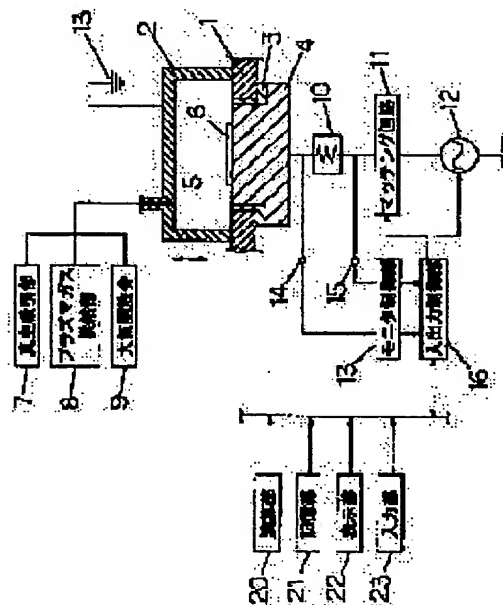
(72)Inventor : ARITA KIYOSHI
MORISAKO ISAMU
HAJI HIROSHI

(54) PLASMA TREATING APPARATUS AND METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma treating apparatus and method thereof whereby a proper plasma treating condition can be always held.

SOLUTION: The plasma treating apparatus for treating a substrate 6 on a discharge electrode 4 with a plasma generated by applying a high frequency voltage to the discharge electrode 4 in a vacuum chamber 5 comprises a monitor controller 13 which detects the voltage of a discharge circuit from a resistor 10 inserted in a circuit connecting the discharge electrode 4 to a high frequency power source 12, and a matching unit 11 for matching the impedance of the discharge circuit for executing the plasma discharge; and, based on this detected result, controls the high frequency power source 12. It compares the detected result with a reference value obtained in the initial condition with no deposit in the vacuum chamber 5, thereby estimating the secular change in this chamber 5. Thus, a proper power output can be always set according to a substrate to be treated and according to the secular change in the vacuum chamber 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-173982

(P2000-173982A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード* (参考) |
|------------------------------|---------|----------------|-------------|
| H 0 1 L | 21/3065 | H 0 1 L 21/302 | B 4 K 0 2 9 |
| C 2 3 C | 14/54 | C 2 3 C 14/54 | B 5 F 0 0 4 |
| H 0 1 L | 21/205 | H 0 1 L 21/205 | 5 F 0 4 5 |
| H 0 5 H | 1/46 | H 0 5 H 1/46 | A |
| | | | R |
| 審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁) | | | |

(21) 出願番号 特願平10-341243

(22) 出願日 平成10年12月1日 (1998.12.1)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 有田 潔

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 森迫 勇

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

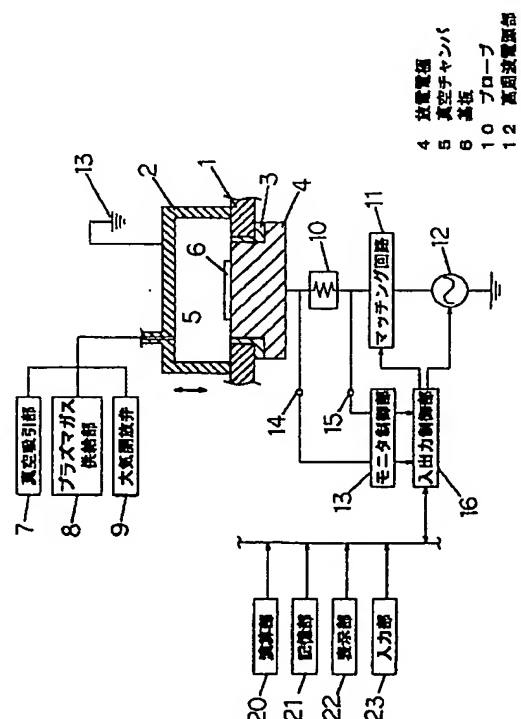
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマ処理装置およびプラズマ処理方法

(57) 【要約】

【課題】 常に適正なプラズマ処理条件を保つことができるプラズマ処理装置およびプラズマ処理方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 放電電極4に高周波電圧を印加して真空チャンバ5内にプラズマを発生させ、放電電極4上の基板6のプラズマ処理を行うプラズマ処理装置において、高周波電源部12とプラズマ放電を行う放電回路のインピーダンスを整合させるマッチング部11と放電電極4を接続する回路に挿入された抵抗10によって放電回路の電圧をモニタ制御部13により検出し、この検出結果に基づいて高周波電源部12を制御するようにした。またこの検出結果を真空チャンバ5内に堆積物のない初期状態に得られた基準値と比較し、真空チャンバ5内の経時変化を推定する。これにより、常に処理対象基板に応じた、また真空チャンバ5の経時変化に応じた適正な電源出力の設定を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空排気された真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを導入し、前記真空チャンバ内に配設された放電電極に高周波電圧を印加することにより真空チャンバ内にプラズマを発生させ、前記放電電極上に載置された処理対象物のプラズマ処理を行うプラズマ処理装置であって、前記放電電極に高周波電圧を印加する高周波電源部と、この高周波電源部とプラズマ放電を行う放電回路のインピーダンスを整合させるマッチング部と、このマッチング部と前記放電電極を接続する回路に挿入された抵抗によって放電回路の電圧およびまたは電流を検出する検出手段と、この検出手段の検出結果に基づいて前記高周波電源部を制御する制御手段とを備えたことを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項2】 真空排気された真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを導入し、前記真空チャンバ内に配設された放電電極に高周波電圧を印加することにより真空チャンバ内にプラズマを発生させ、前記放電電極上に載置された処理対象物のプラズマ処理を行うプラズマ処理装置であって、前記放電電極に高周波電圧を印加する高周波電源部と、この高周波電源部とプラズマ放電を行う放電回路のインピーダンスを整合させるマッチング部と、このマッチング部と前記放電電極を接続する回路内に挿入された抵抗によって放電回路の電圧およびまたは電流を検出する検出手段と、この検出手段の検出結果を予め設定された基準値と比較することにより、真空チャンバの内部状態の経時変化を判定して所定の報知を行う判定手段とを備えたことを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項3】 真空チャンバ内を真空排気した後にこの真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを導入し、真空チャンバ内に配設された放電電極に高周波電源部によって高周波電圧を印加することにより真空チャンバ内にプラズマを発生させ、前記放電電極上に載置された処理対象物のプラズマ処理を行うプラズマ処理方法であって、前記高周波電源部とプラズマ放電を行う放電回路のインピーダンスを整合させるマッチング部と前記放電電極を接続する回路に挿入された抵抗によって放電回路の電圧およびまたは電流を検出手段により検出し、この検出結果に基づいて制御手段によって前記高周波電源部を制御することを特徴とするプラズマ処理方法。

【請求項4】 真空チャンバ内を真空排気した後にこの真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを導入し、真空チャンバ内に配設された放電電極に高周波電源部によって高周波電圧を印加することにより真空チャンバ内にプラズマを発生させ、前記放電電極上に載置された処理対象物のプラズマ処理を行うプラズマ処理方法であって、前記高周波電源部とプラズマ放電を行う放電回路のインピーダンスを整合させるマッチング部と前記放電電極を接続する回路に挿入された抵抗によって放電回路の電圧およびまたは電流を検出手段により検出し、この検出結果を

予め設定された基準値と比較することにより、真空チャンバの内部状態の経時変化を判定して所定の報知を行うことを特徴とするプラズマ処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、基板などの処理対象物のプラズマ処理を行うプラズマ処理装置およびプラズマ処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電子部品が実装される基板表面の清浄化処理などを行う装置として、プラズマ処理装置が知られている。このプラズマ処理装置は真空排気した真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを導入した後に、真空チャンバ内の放電電極に高周波電圧を印加することにより真空チャンバ内にプラズマ放電を発生させ、この結果発生したイオンや電子などの作用により放電電極上に載置された処理対象物のプラズマ処理を行うものである。

【0003】 このプラズマ処理によって適正な処理効果を得るためには、放電電極に印加される高周波電圧値などのプラズマ処理条件を、処理対象物に応じて適切に設定することが必要となる。従来このプラズマ処理条件設定は、各処理対象物毎に行われる条件出し作業の結果に基づいて行われていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、プラズマを発生させるプラズマ放電によって処理対象物が受ける作用を表す実効電力は、対象物のサイズ、厚さ、更には材質によって異なる。このため、同一条件でプラズマ処理を行う場合、類似の対象物であってもプラズマ処理品質のばらつきは避けられないものであった。

【0005】 また、プラズマ処理装置の稼働時には真空チャンバの内壁には逆スパッタリングにより除去された物質が付着し、稼働時間の経過とともに次第に真空チャンバ内壁面に堆積層を形成する。この堆積層はプラズマ放電回路のインピーダンスを変化させるため、電源出力条件を一定に保っていても対象物に対する実効電力は経時的に変化する。このため適正なプラズマ処理条件が確保されず、プラズマ処理品質のばらつきを生じる結果となっていた。このように従来のプラズマ処理においては、処理対象物の差異や真空チャンバの内部状態の経時変化により、適正なプラズマ処理条件を保つことが困難であるという問題点があった。

【0006】 そこで本発明は、常に適正なプラズマ処理条件を保つことができるプラズマ処理装置およびプラズマ処理方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載のプラズマ処理装置は、真空排気された真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを導入し、前記真空チャンバ内に配設された放電電極に高周波電圧を印加することにより真空チャン

バ内にプラズマを発生させ、前記放電電極上に載置された処理対象物のプラズマ処理を行うプラズマ処理装置であって、前記放電電極に高周波電圧を印加する高周波電源部と、この高周波電源部とプラズマ放電を行う放電回路のインピーダンスを整合させるマッチング部と、このマッチング部と前記放電電極を接続する回路に挿入された抵抗によって放電回路の電圧およびまたは電流を検出する検出手段と、この検出手段の検出結果に基づいて前記高周波電源部を制御する制御手段とを備えた。

【0008】請求項2記載のプラズマ処理装置は、真空排気された真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを導入し、前記真空チャンバ内に配設された放電電極に高周波電圧を印加することにより真空チャンバ内にプラズマを発生させ、前記放電電極上に載置された処理対象物のプラズマ処理を行うプラズマ処理装置であって、前記放電電極に高周波電圧を印加する高周波電源部と、この高周波電源部とプラズマ放電を行う放電回路のインピーダンスを整合させるマッチング部と、このマッチング部と前記放電電極を接続する回路内に挿入された抵抗によって放電回路の電圧およびまたは電流を検出する検出手段と、この検出手段の検出結果を予め設定された基準値と比較することにより、真空チャンバの内部状態の経時変化を判定して所定の報知を行う判定手段とを備えた。

【0009】請求項3記載のプラズマ処理方法は、真空チャンバ内を真空排気した後にこの真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを導入し、真空チャンバ内に配設された放電電極に高周波電源部によって高周波電圧を印加することにより真空チャンバ内にプラズマを発生させ、前記放電電極上に載置された処理対象物のプラズマ処理を行うプラズマ処理方法であって、前記高周波電源部とプラズマ放電を行う放電回路のインピーダンスを整合させるマッチング部と前記放電電極を接続する回路に挿入された抵抗によって放電回路の電圧およびまたは電流を検出手段により検出し、この検出結果に基づいて制御手段によって前記高周波電源部を制御するようにした。

【0010】請求項4記載のプラズマ処理方法は、真空チャンバ内を真空排気した後にこの真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを導入し、真空チャンバ内に配設された放電電極に高周波電源部によって高周波電圧を印加することにより真空チャンバ内にプラズマを発生させ、前記放電電極上に載置された処理対象物のプラズマ処理を行うプラズマ処理方法であって、前記高周波電源部とプラズマ放電を行う放電回路のインピーダンスを整合させるマッチング部と前記放電電極を接続する回路に挿入された抵抗によって放電回路の電圧およびまたは電流を検出手段により検出し、この検出結果を予め設定された基準値と比較することにより、真空チャンバの内部状態の経時変化を判定して所定の報知を行うようにした。

【0011】請求項1、3記載の発明によれば、マッチング部と放電電極を接続する回路中に挿入された抵抗に

よって放電回路の電圧または電流を検出し、この検出結果に基づいて高周波電源部を制御することにより、常に適正な電源出力の設定を行うことができる。

【0012】また請求項2、4記載の発明によれば、上記検出結果を予め設定された基準値と比較することにより、真空チャンバの内部状態の経時変化を判定することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態のプラズマ処理装置の構成を示すブロック図、図2(a)、

(b)は同プラズマ処理装置の断面図、図3、図4は同プラズマ処理装置の基準値取得処理フロー図、図5は同プラズマ処理装置起動時の条件確認処理のフロー図、図6は同プラズマ処理装置の稼働時の処理フロー図、図7は同プラズマ処理装置による放電電圧測定結果を示すグラフである。

【0014】まず図1を参照してプラズマ処理装置の構成について説明する。図1において、ベース部材1上には蓋部材2が昇降自在に配設されている。ベース部材1には下方から絶縁部材3を介して放電電極4が装着されており、ベース部材1、放電電極4および蓋部材2により閉囲される空間は真空チャンバ5を形成する。放電電極4の上面にはプラズマ処理対象の基板6が載置される。基板6はその種類により大きさや厚さ、および材質が異っている。

【0015】蓋部材2には配管を介して真空吸引部7、プラズマガス供給部8および大気開放弁9が接続されている。真空吸引部7は真空チャンバ5内を真空排気する。プラズマガス供給部8は、真空チャンバ5内にアルゴンガスなどのプラズマ発生用ガスを供給する。大気開放弁9は、プラズマ処理後に行われる真空チャンバ5内の真空破壊時に開放され、真空チャンバ5内に空気を導入する。

【0016】放電電極4には、プローブ10およびマッチング回路11を介して高周波電源部12が接続されている。高周波電源部12を駆動することにより、接地部13に接地された蓋部材2と放電電極4の間にはプラズマ放電用の高周波電圧が印加される。マッチング回路11はマッチング部であり、真空チャンバ5内でプラズマを発生させるプラズマ放電回路と高周波電源部12のインピーダンスを整合させる。プローブ10はマッチング回路11と放電電極4を接続する回路に挿入された抵抗であり、電圧検出点14、15における電圧をモニタ制御部13によって検出することにより、プラズマ放電回路の電圧およびまたは電流を検出することができる。すなわちプローブ10およびモニタ制御部13は検出手段となっている。

【0017】入出力制御部16はモニタ制御部13による検出結果を受け取るとともに、マッチング回路11お

よび高周波電源部12を制御する。演算部20はプローブ10およびモニタ制御部13によって検出された電圧値や電流値を基準値と比較し差を求める演算を行う。記憶部21は電源出力基準値や基準電圧などのデータを記憶する。表示部22は表示モニタであり、入力部23によるデータ入力や操作入力時の操作画面、入力画面を表示するとともに、報知手段として真空チャンバ5内の内部状態の異常警報など各種の報知を行う。入出力制御部16、演算部20、記憶部21、表示部22および入力部23は上記検出された電圧値や電流値に基づいて高周波電源部12を制御する制御手段となっている。

【0018】次に図2を参照してプラズマ放電の特性について説明する。図2(a)は真空チャンバ5内のプラズマを等価回路を用いてモデル化したものである。図2(a)に示すように、等価回路上ではプラズマPは抵抗R1に、プラズマPの周囲のシース領域Sは容量C1のコンデンサに、また放電電極4上に載置された基板6は容量C2のコンデンサにそれぞれ置き換えられる。ここでシース領域Sの容量C1は、一般のプラズマ処理時の条件であるプラズマ発生用ガスが数Pa程度の圧力で存在する状態では、基板6の容量C2よりもはるかに大きな値である。そして放電電極4上に基板6が存在する部分の合成容量Csubは、 $C_{sub} = (C1 \times C2) / (C1 + C2)$ で与えられ、基板6が存在しない場合の容量C1よりも小さくなる。

【0019】このとき、放電電極4上の全体容量CTは、基板6の面積が増える程小さくなり、基板6の面積が一定の条件下では基板6の厚さが増す程CTは小さくなり、さらに基板6の材質の誘導率が小さくなる程CTは小さくなる。このように、処理対象の基板6の面積、厚さ、材質が変化して全体容量CTが変化することにより、等価回路のインピーダンスが変化し、その結果プラズマ処理時の基板6に対する実効電力が変化する。

【0020】図7は、この実効電力の変化についての実測結果の1例を示すグラフである。図7のグラフa, b, cは、電源出力を同一条件(500W)に設定し、放電電極4上にガラスエポキシ樹脂製の基板6が存在しない状態、ならびに基板6が1枚および2枚載置された状態で前述のプローブ10を用いて計測された電圧値を示している。図7より判るように、基板6の有無および数によって電圧値は異なっており、同一電源出力条件であっても実効電力は異なっている。したがって、適正なプラズマ処理効果を得るためには、処理対象の基板6の種類や数に応じて電源出力などのプラズマ処理条件を適切に設定することが必要となる。

【0021】図2(b)は真空チャンバ5の内部状態の経時変化の影響を示すものである。プラズマ処理においては処理対象物が逆スパッタリングにより飛散して蓋部材2の内壁面に付着し、時間の経過とともに堆積層2aを形成する。そして堆積層2aは容量成分として作用

し、図2(b)に示すように上述の図3(a)に示す全体容量CTに加えて、真空チャンバ5内壁面に付加的な容量Caが発生する。この場合堆積層2aの厚さが大きくなる程Caは小さくなり、結果として全体容量CTは小さくなる。なお、装置使用開始時の堆積層2aが存在しない初期状態ではCaは無量大となる。このように、等価回路のインピーダンスは基板6のみならず、真空チャンバ5内の堆積層2aの成長によっても変化する。このため、処理対象基板の処理効果を一定に保つには、その時点の堆積層2aの状態をも考慮しなければならない。

【0022】次に、上記説明のようにプラズマ処理効果を、処理対象基板や真空チャンバ5の内部条件の経時変化に拘らず常に適正に保つために行われる処理について説明する。まず図3のフローを参照して、初期状態の基準値取得処理について説明する。この処理は、プラズマ処理装置の使用開始時やメンテナンスにより真空チャンバ5内の清掃を行った後などに、真空チャンバ5の内部状態が良好な状態での条件を表す基準値を取得するために行われるものである。

【0023】まず入力部23から入力制御部16を介して高周波電源部12へ電源出力基準値Poを入力する(ST1)。ここで電源出力基準値Poは、個々の処理対象基板とは無関係に真空チャンバ5の内部状態の経時変化によるインピーダンス変化を検出する目的で定められるものである。次に、高周波電源部12をONし(ST2)、プローブ10により基準電圧Voを検出する(ST3)。そして電源出力基準値Poおよび検出された基準電圧Voを記憶部21に記憶させ(ST4)、高周波電源部12をOFFして(ST5)、初期状態の基準値取得処理を終了する。

【0024】次に図4を参照して個々の処理対象基板についての基準値(プロセス基準値)取得処理について説明する。この処理は個々の基板の最適処理条件を求める条件出しに引き続いて行われるものであり、適正電源出力としての電源出力設定値P1は既に求められている。まず放電電極4上に基板6を配置し(ST11)、真空チャンバ5内を真空排気した後にプラズマ発生用ガスを導入する(ST12)。次いで入力部23から入出力制御部16を介して高周波電源部12に電源出力設定値P1を入力する(ST13)。次に高周波電源部12をONし(ST14)、プローブ10によりプロセス基準電圧V1を検出する(ST15)。そして電源出力設定値P1および検出されたプロセス基準電圧V1を記憶部21に記憶させ(ST16)、高周波電源部12をOFFして基準値取得処理を終了する。

【0025】次に図5を参照してプラズマ処理装置の起動時毎に行われる条件確認処理について説明する。この条件確認は真空チャンバ5内壁面の堆積層の成長による内部状態の経時変化の程度が許容範囲内であるか否か

を確認するために行われるものである。まず記憶部 21 より電源出力基準値 P_0 および初期状態での電圧値を示す基準電圧 V_0 を読み出し演算部 20 に入力し (ST21)、次いで演算部 20 より入出力制御部 16 を介して高周波電源部 12 へ電源出力値 P_0 を入力する (ST22)。次いで高周波電源部 12 が ON され (ST23)、プローブ 10 により放電電圧 V_f を検出する (ST24)。

【0026】そして演算部 20 により基準電圧 V_0 と放電電圧 V_f との差 ΔV を算出し (ST25)、差 ΔV をしきい値 ΔV_{th} と比較する (ST26)。ここで差 ΔV がしきい値 ΔV_{th} よりも大きいならば、真空チャンバ 5 内の経時変化が許容範囲を超えていると判定されて所定の警報が報知出力される (ST27)。この警報により、真空チャンバ 5 内の清掃やシールド部品の交換などの所定の保守作業が行われる。すなわち、演算部 20 はチャンバの内部状態の経時変化を判定する判定手段である。また ΔV がしきい値 ΔV_{th} 以下であるならば、真空チャンバ 5 内の経時変化は許容範囲内であると判断し、そのまま高周波電源部 12 を OFF して起動時の条件確認処理を終了する。

【0027】次に図 6 を参照して稼動時処理について説明する。この処理は実際のプラズマ処理プロセス時に、適正プラズマ処理条件を確保するために行われるものである。まず放電電極 4 上に基板 6 を配置し (ST31)、真空チャンバ 5 内を真空排気した後にプラズマ発生用ガスを導入する (ST32)。次いで記憶部 21 より処理対象の基板 6 に対応した電源出力設定値 P_1 および条件出し時のプロセス基準値取得処理によって求められたプロセス基準電圧 V_1 を読み出し演算部 20 に入力し (ST33)、次いで演算部 20 より入出力制御部 16 を介して高周波電源部 12 へ電源出力設定値 P_1 を入力する (ST34)。この後放電時間 t を記憶部 21 より読み出して入出力制御部 16 へ入力し (ST35)、高周波電源部 12 を ON する (ST36)。

【0028】この後プローブ 10 により放電電圧 V_s を検出し (ST37)、演算部 20 によりプロセス基準電圧 V_1 と検出された放電電圧 V_s との差 ΔV を算出し (ST38)、ここで求められた差 ΔV を、設定値 ΔV_1 と比較する (ST39)。設定値 ΔV_1 は、プラズマ処理効果の許容されるばらつき範囲に基づいて設定されるものである。ここで差 ΔV が設定値 ΔV_1 よりも小さいならば、すなわち放電電圧 V_s が所定の設定範囲内にあり、プラズマ処理効果が許容範囲内であると判断されたならば、設定された放電時間 t のタイムアップが確認される (ST41) までプラズマ処理が継続される。

【0029】これに対し、ST39 にて差 ΔV が設定値 ΔV_1 よりも大きいならば放電電圧 V_s が適正電圧から外れていることを意味しており、この場合には現時点での電源出力設定値 P_1 に所定付加値 A を加味して変更し

た上で新たに高周波電源部 12 に入力し (ST40)、ST37 に戻って再度放電電圧 V_s を検出する。そして ST40 までの処理が繰り返され、放電時間 t のタイムアップ確認 (ST41) により高周波電源部 12 を OFF してプラズマ処理のプロセスを終了する。

【0030】上記説明したように、本実施の形態においてはプラズマ処理時の処理対象物への実効電力を適正に保つため各稼動時に放電電圧を検出し、この検出値が許容範囲から外れている場合には、高周波電源部に対して必要なフィードバックを行うものである。そして本実施の形態は上記検出を、放電電極 4 とマッチング回路 11 の間に抵抗を挿入することにより行うようにしたものであり、同様のフィードバック目的で真空チャンバ 5 内のインピーダンスを直接測定する従来の方法と比較して、以下のような優れた特徴を有している。

【0031】まずインピーダンスの測定には、電流・電圧データ以外にも電圧と電流の位相を求める必要があるのに対し、本実施の形態に示す方法では電圧または電流のいずれかを検出するのみでよく、検出処理時間の短縮が図れるとともに、測定・演算機能を簡略化して設備コストを低減することができる。また放電電極 4 とマッチング回路 11 の間で電圧を検出することにより、処理対象の基板 6 の変化が検出対象値に与える影響を感度よく検出することができ、従来の真空チャンバ 5 内にセンサを設置する方法と比較して感度安定性に優れている。

【0032】更に本実施の形態では、真空チャンバ 5 内の堆積物が存在しないときの電圧の基準値を求め起動時には常にこの基準値と検出値を比較することにより、真空チャンバ 5 内の保守作業の時期を的確に報知することができ、保守管理負担を軽減することができる。なお、上基本実施の形態では、基準値や検出値として電圧を求めるようにしているが、電圧に替えて電流を求めるようにしてもよい。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、マッチング部と放電電極を接続する回路中に挿入された抵抗によって放電回路の電圧または電流を検出し、この検出結果に基づいて高周波電源を制御することにより、常に処理対象基板に応じた適正な電源出力を設定することができ、プラズマ処理品質を保つことができる。また上記検出結果を初期状態の基準値と比較することにより、真空チャンバの内部状態の経時変化を適正に推定することができる。したがって保守の要否を適正に判断することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態のプラズマ処理装置の構成を示すブロック図

【図 2】(a) 本発明の一実施の形態のプラズマ処理装置の断面図

(b) 本発明の一実施の形態のプラズマ処理装置の断面図

【図 3】本発明の一実施の形態のプラズマ処理装置の基準値取得処理フロー図

【図 4】本発明の一実施の形態のプラズマ処理装置の基準値取得処理フロー図

【図 5】本発明の一実施の形態のプラズマ処理装置起動時の条件確認処理のフロー図

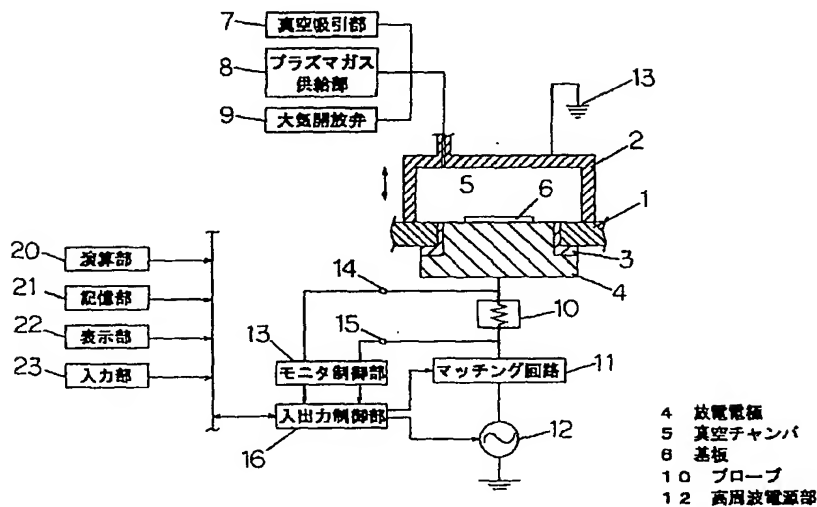
【図 6】本発明の一実施の形態のプラズマ処理装置の稼働時の処理フロー図

【図 7】本発明の一実施の形態のプラズマ処理装置による放電電圧測定結果を示すグラフ

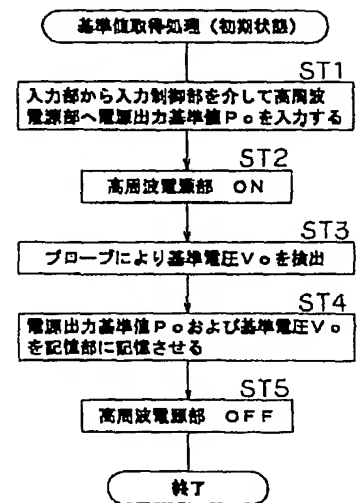
【符号の説明】

- 4 放電電極
- 5 真空チャンバ
- 6 基板
- 7 真空吸引部
- 8 プラズマガス供給部
- 10 ブローブ
- 11 マッチング回路
- 12 高周波電源部
- 13 モニタ制御部
- 16 入出力制御部

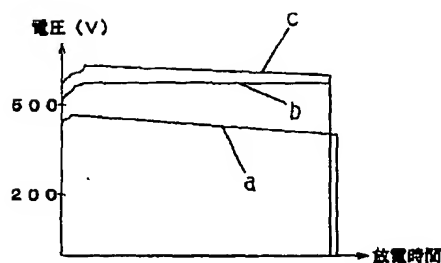
【図 1】



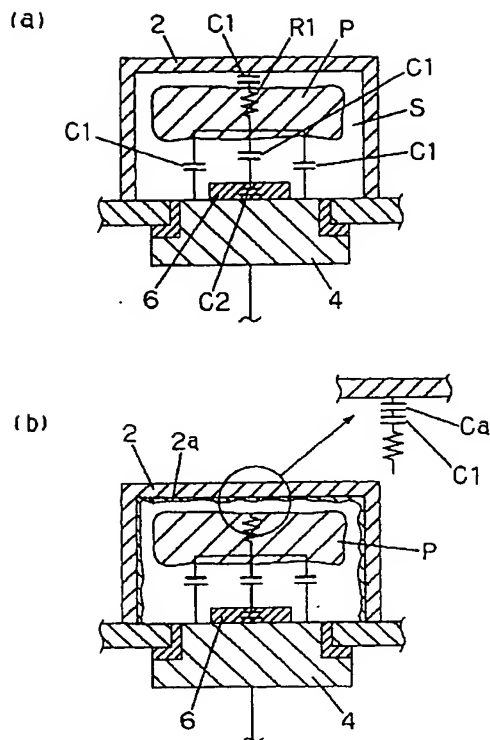
【図 3】



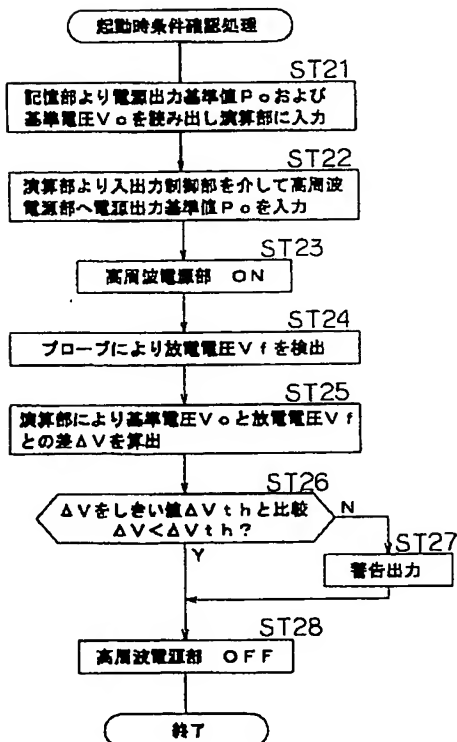
【図 7】



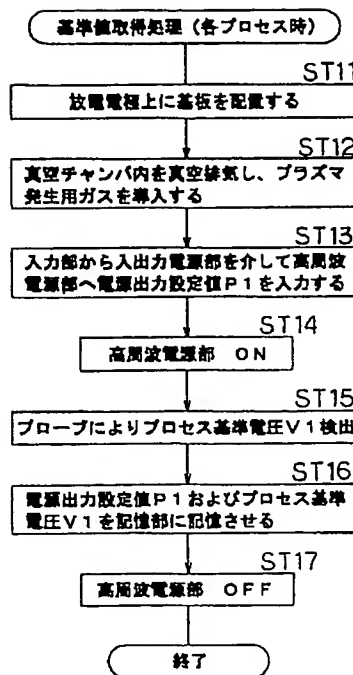
【図 2】



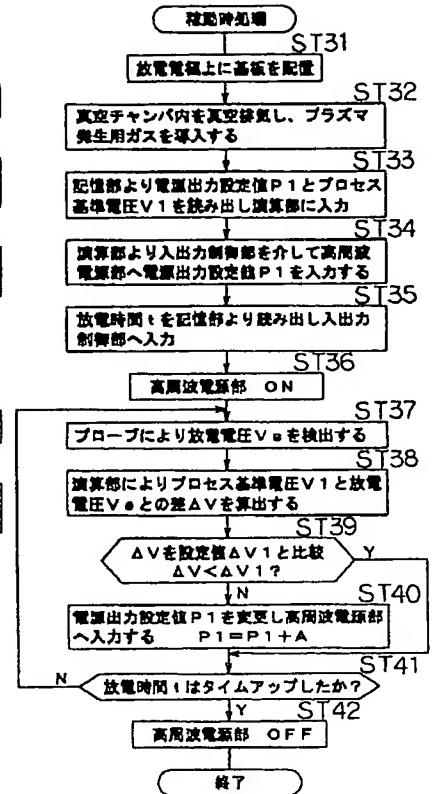
【図 5】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 土師 宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

Fターム(参考) 4K029 DC35 EA09

5F004 BA04 BB11 CA03 CA08 CB07

5F045 AA08 DP01 EH13 GB01 GB04

GB16